

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-59822

⑬ Int. Cl.  
G 01 J 1/44  
G 06 K 7/10  
G 11 B 7/00

識別記号 庁内整理番号 ⑭公開 昭和62年(1987)3月16日  
A-7145-2G  
2116-5B  
A-7734-5D 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 光検出回路

⑯特 願 昭60-201197  
⑰出 願 昭60(1985)9月10日

⑱発明者 長谷 智弘 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社応用機器研究所内  
⑲出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑳代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

光検出回路

## 2. 特許請求の範囲

(1) 検出光を電流に変換するフォトダイオード、このフォトダイオードからの出力電流と、比較電流を差動入力し、それぞれ増幅して第1、第2出力信号を出力する差動増幅器、上記フォトダイオードからの出力電流と第2出力信号間を第1抵抗を介して負帰還させる第1回路、上記比較電流と第1出力信号間を第2抵抗を介して負帰還させる第2回路を備えた光検出回路。

(2) 比較電流は、比較光を電流に変換するフォトダイオードの出力電流である特許請求の範囲第1項記載の光検出回路。

(3) 比較電流は、所定電流源の出力電流である特許請求の範囲第1項記載の光検出回路。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

この発明は、例えば光学方式の記録再生装置な

どに用いられる光検出回路に関するものである。

## 〔従来の技術〕

第3図は、従来より用いられている光検出回路の一例で、2つのフォトダイオードの入射量の差と高い感度で検出ができる特徴を持つものである。図において、(1)は検出光を電流に変換して出力電流を発生する第1フォトダイオード、(2)は比較光を電流に変換して比較電流を発生する第2フォトダイオード、(3)は抵抗で、例えば負荷抵抗であり、抵抗値は共にRとする。(4)は増幅器、(5)は増幅器(4)の出力端である。

次に動作について説明する。

第1、第2フォトダイオード(1)、(2)には共に逆バイアス電圧V<sub>B</sub>が印加されている。

第1フォトダイオード(1)は増幅器(4)の負入力と負荷抵抗R(3)に接続され、第1フォトダイオード(1)の検出光の入射光量に応じた出力電流I<sub>1</sub>は、増幅器(4)の負入力端子の電圧をV<sub>1</sub>、増幅器(4)の出力端子(5)の電圧をV<sub>2</sub>とすると、次式(A)で得られる。

$$I_1 = (V_1 - V_2) / R \quad \dots \dots \dots \text{(A)}$$

一方、第2フォトダイオード(2)は、増幅器(5)の正入力と負荷抵抗R(4)に接続されている。この負荷抵抗(4)の他端はアースグランドに接地されている。第2フォトダイオード(2)の比較光の入射光量に応じた出力電流I<sub>2</sub>は、増幅器(5)の正入力端子の電圧V<sub>2</sub>より次式(B)で得られる。

$$I_2 = V_2 / R \quad \dots \dots \dots \text{(B)}$$

今、実用上V<sub>1</sub>=V<sub>2</sub>として考えて良いから式(A)、(B)を用いて、次式(C)を得る。

$$V_3 = (I_1 - I_2) R \quad \dots \dots \dots \text{(C)}$$

この様に、従来の光検出回路の出力電圧V<sub>3</sub>は、第1、第2フォトダイオード(1)(2)のそれぞれの出力電流I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>の差によって得られる。

#### (発明が解決しようとする問題点)

従来の光検出回路は以上のように構成されているので、増幅器の片側は、抵抗を経由して、或いは直接に、アースグランドに接地する必要がある。

ところが、普通、光検出回路の入力信号は微小であり、一方、光検出回路の置かれる所は、アースグランドとしては非常に悪い条件の場合があり

アースグランドからの雑音による信号品質の劣化が従来より問題になっていた。

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、光検出回路をアースグランドより切り離し、アースグランドからの雑音による信号品質の劣化を減少させることを目的とする。  
(問題点を解決するための手段)

この発明に係る光検出回路は、検出光を電流に変換するフォトダイオード、このフォトダイオードからの出力電流と、比較電流を差動入力し、それぞれ増幅して第1、第2出力信号を出力する差動増幅器、フォトダイオードからの出力電流と第2出力信号間を第1抵抗を介して負帰還させる第1回路、比較電流と第1出力信号間を第2抵抗を介して負帰還させる第2回路を備えたものである。  
(作用)

この発明における光検出回路は、その構成上、信号は完全にアースグランドから切り離されているので、アースグランドからの雑音による信号品質の劣化が減少する様になっている。

#### (実施例)

以下、この発明の一実施例を第1図について説明する。(3)、(4)は第1、第2抵抗で、例えば負荷抵抗であり、抵抗値は共にRとする。(5)は差動増幅器で、第1フォトダイオード(1)からの出力電流と、第2フォトダイオード(2)からの比較電流を差動入力して、それぞれ増幅し、出力端(6)、(7)に第1、第2出力信号を出力する。(8)は増幅器(5)からの第2出力信号と第1フォトダイオード(1)からの出力電流間を第1抵抗(3)を介して負帰還させる第1回路、(9)は増幅器(5)からの第1出力信号と第2フォトダイオード(2)からの比較電流間を第2抵抗(4)を介して負帰還させる第2回路である。即ち、第1、第2負荷抵抗(3)、(4)は増幅器(5)の入力出力間に互いに負帰還がかかるように接続されている。第1、第2フォトダイオード(1)、(2)には、それぞれ逆バイアス電圧V<sub>B</sub>が印加されている。

第1フォトダイオード(1)の検出光の入射光量に応じた電流I<sub>1</sub>は、増幅器(5)の1つの入力端の電圧V<sub>1</sub>、増幅器(5)の1つの出力端の電圧V<sub>4</sub>とすると、次

式(D)で得られる。

$$I_1 = (V_4 - V_1) / R \quad \dots \dots \dots \text{(D)}$$

同様にして、第2フォトダイオード(2)についても求めると、

$$I_2 = (V_3 - V_2) / R \quad \dots \dots \dots \text{(E)}$$

が得られる。

上記の例では、増幅器(5)の入力インピーダンスは充分に負荷抵抗(3)、(4)の値よりも大きいものとする。

今、実用上よりV<sub>1</sub>=V<sub>2</sub>とすると、式(D)、(E)より次式が得られる。

$$V_4 - V_3 = (I_1 - I_2) R \quad \dots \dots \dots \text{(F)}$$

以上の様に、この光検出回路の場合には、第1、第2フォトダイオード(1)、(2)からの出力電流I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>の差が、増幅器(5)の差動出力として得られる。従つて、検出光を検出することができる。

上記の光検出回路では、アースグランドから切り離されているため、対雑音特性が向上し、従来よりS/N比の良い光検出回路が実現できる。

上記実施例では、第2フォトダイオード(2)を用

い、比較光を比較電流に変換する光検出回路の場合の例を用いたが、少なくとも検出光を変換する第1フォトダイオード(1)があれば良く、又フォトダイオードは3個以上あつても良い。

例えば、フォトダイオードが第1フォトダイオード(1)のみで、1つの場合には、第2図の様に比較電流として、所定電流源(2)の出力電流を増幅器(5)に入力するようにすれば、上記実施例と同様の効果を奏する。

#### (発明の効果)

以上のように、この発明によれば、光検出回路を、検出光を電流に変換するフォトダイオード、このフォトダイオードからの出力電流と、比較電流を差動入力し、それぞれ増幅して第1、第2出力信号を出力する差動増幅器、フォトダイオードからの出力電流と第2出力信号間を第1抵抗を介して負帰還させる第1回路、比較電流と第1出力信号間を第2抵抗を介して負帰還させる第2回路を備えるようにしたので、完全にアースグランドから分離でき、信号品質が良く、比較的 S/N 比

が良いものが得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

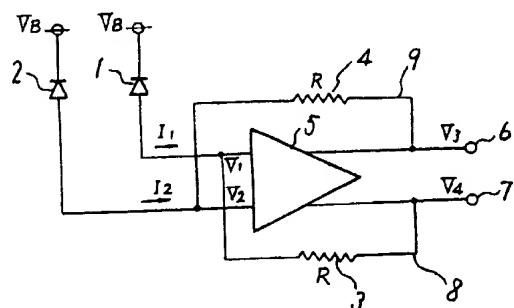
第1図はこの発明の一実施例による光検出回路を示す回路図、第2図はこの発明の他の実施例による光検出回路を示す回路図、第3図は従来の光検出回路を示す回路図である。

(1)…フォトダイオード、(3)…第1抵抗、(4)…第2抵抗、(5)…差動増幅器、(8)…第1回路、(9)…第2回路。

なお、図中同一符号は同一、又は相当部分を示す。

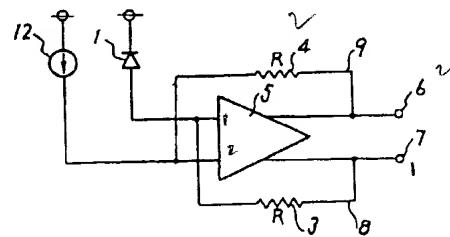
代理人 大岩 増雄

第1図

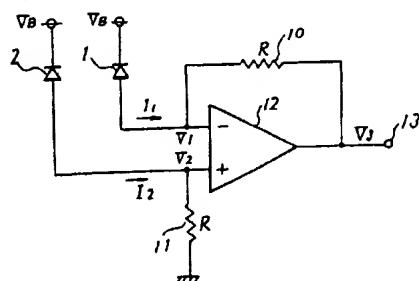


- 1: フォトダイオード
- 3: オ1抵抗
- 4: オ2抵抗
- 5: 差動増幅器
- 8: オ1回路
- 9: オ2回路

第2図



第3図



手 続 拡 正 書 (自発)  
60 11 15  
昭和 年 月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 60-201197 号

2. 発明の名称 光検出回路

## 3. 拡正をする者

事件との関係 特許出願人  
 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 名 称 (601)三菱電機株式会社  
 代表者 志岐 守哉

4. 代理人 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 三菱電機株式会社内  
 氏 名 (7375)弁理士 大岩 増雄  
 (連絡先 03(213)3421特許部)

5. 拡正の対象  
 明細書の発明の詳細な説明の欄  
 6. 拡正の内容  
 明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
2	8	用いられて	用いられて
2	6	と高い	を高い
2	15	負入力	反転入力
2	18	負入力	反転入力
3	2	正入力	非反転入力
3	6	正入力	非反転入力
4	6	アーケ	アース
			以 上

CLIPPEDIMAGE= JP362059822A

PAT-NO: JP362059822A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62059822 A

TITLE: PHOTODETECTING CIRCUIT

PUBN-DATE: March 16, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASE, TOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60201197

APPL-DATE: September 10, 1985

INT-CL (IPC): G01J001/44;G06K007/10 ;G11B007/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce deterioration in signal quality due to a noise from an earth ground by disconnecting a detecting circuit from the earth ground.

CONSTITUTION: A differential amplifier 5 inputs an output current  $I_{1</SB>}^{</SB>}$  from the 1st photodiode 1 and a comparison current  $I_{2</SB>}^{</SB>}$  from the 2nd photodiode 2 differentially and amplifies them respectively to output the 1st and the 2nd outputs signals  $V_{3</SB>}^{</SB>}$  and  $V_{4</SB>}^{</SB>}$  to output terminals 6 and 7. Then, the 1st circuit 8 provides negative feedback between the 2nd output signal  $V_{4</SB>}^{</SB>}$  from the amplifier 5 and the output current from the 1st photodiode 1 through the 1st resistance R3. The 2nd circuit 9 provides negative feedback between the 1st signal  $V_{3</SB>}^{</SB>}$  and

the comparison current from the 2nd photodiode 2 through the 2nd resistance 4. Namely, reverse bias voltages VB are applied to the 1st and the 2nd photodiodes 1 and 2 respectively. Consequently, the difference between the output currents from the 1st and the 2nd photodiodes is obtained as the difference output of the amplifier and detection light is detected.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio